

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Hasil Nilai Regresi Linier dan Nilai Root Mean Square

Pada setiap stasiun dilakukan perhitungan regresi linier dan nilai RMS (*root mean square*)nya, terdapat 19 stasiun yang sudah dihitung dan mendapatkan nilai regresi linear dan RMS, adapun hasilnya dapat dilihat seperti ini:

- Stasiun Tretes 2 (TRJI) memiliki nilai regresi linier sebesar 0.94 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 5.57 pada metode Mc Guire, kemudian pada metode Donovan memiliki nilai regresi linier sebesar 0.85 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 6.12, pada metode Fukushima memiliki nilai regresi linier sebesar 0.93 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 0.98 dan pada metode Esteva memiliki nilai regresi linier sebesar 0.70 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 0.68.
- Stasiun Tretes 1 (TRES) memiliki nilai regresi linier sebesar 0.72 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 7.15 pada metode Mc Guire, kemudian pada metode Donovan memiliki nilai regresi linier sebesar 0.51 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 8.42, pada metode Fukushima memiliki nilai regresi linier sebesar 0.57 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 1.55 dan pada metode Esteva memiliki nilai regresi linier sebesar 0.23 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 1.19.
- Stasiun Tambak Boyo Tuban (TBJI) memiliki nilai regresi linier sebesar 0.15 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 2.91 pada metode Mc Guire, kemudian pada metode Donovan memiliki nilai regresi linier sebesar 0.21 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 3.53, pada metode Fukushima memiliki nilai regresi linier sebesar 0.41 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 0.25 dan pada metode Esteva memiliki nilai regresi linier sebesar 0.35 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 0.30.

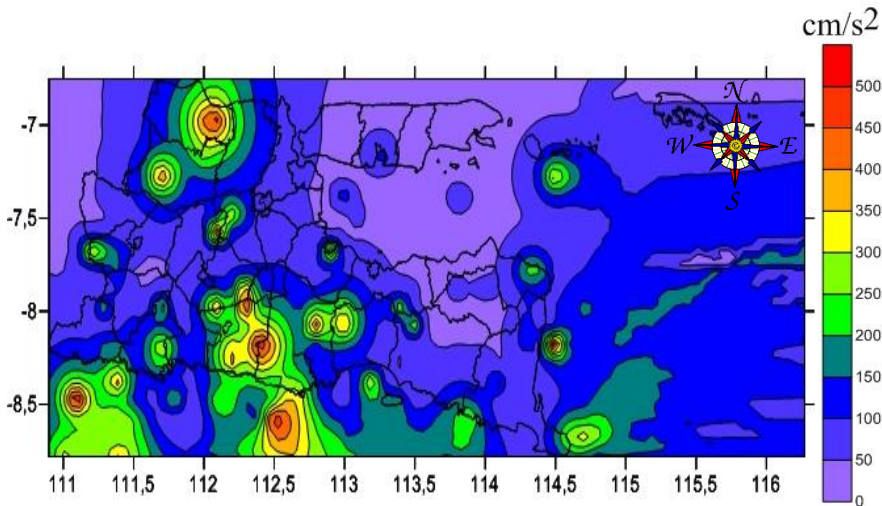
- Stasiun Sawahan (SWJI) memiliki nilai regresi linier sebesar 0.988 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 14.97 pada metode Mc Guire, kemudian pada metode Donovan memiliki nilai regresi linier sebesar 0.989 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 22.42, pada metode Fukushima memiliki nilai regresi linier sebesar 0.994 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 14.04 dan pada metode Esteva memiliki nilai regresi linier sebesar 0.991 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 3.86.
- Stasiun Perak II Surabaya (SUPE) memiliki nilai regresi linier sebesar 0.45 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 4.13 pada metode Mc Guire, kemudian pada metode Donovan memiliki nilai regresi linier sebesar 0.61 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 4.14, pada metode Fukushima memiliki nilai regresi linier sebesar 0.63 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 1.13 dan pada metode Esteva memiliki nilai regresi linier sebesar 0.37 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 1.25.
- Stasiun Surabaya (SUJU) memiliki nilai regresi linier sebesar 0.22 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 4.90 pada metode Mc Guire, kemudian pada metode Donovan memiliki nilai regresi linier sebesar 0.13 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 5.98, pada metode Fukushima memiliki nilai regresi linier sebesar 0.004 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 0.95 dan pada metode Esteva memiliki nilai regresi linier sebesar 0.04 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 0.61.
- Stasiun Pacitan (PCJI) memiliki nilai regresi linier sebesar 0.52 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 6.13 pada metode Mc Guire, kemudian pada metode Donovan memiliki nilai regresi linier sebesar 0.50 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 8.04, pada metode Fukushima memiliki nilai regresi linier sebesar 0.56 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 1.52 dan pada metode Esteva memiliki nilai regresi linier sebesar 0.49 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 1.09.

- Stasiun Karangploso (MAKO) memiliki nilai regresi linier sebesar 0.31 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 7.77 pada metode Mc Guire, kemudian untuk metode Donovan memiliki nilai regresi linier sebesar 0.45 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 9.90, pada metode Fukushima memiliki nilai regresi linier sebesar 0.39 dan nilai RMS sebesar 1.90 dan pada metode Esteva memiliki nilai regresi linier sebesar 0.53 nilai RMS (*root mean square*) sebesar 1.17.
- Stasiun Banyuwangi (BYJI) memiliki nilai regresi linier sebesar 0.89 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 2.67 pada metode Mc Guire, kemudian pada metode Donovan memiliki nilai regresi linier sebesar 0.92 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 3.34, pada metode Fukushima memiliki nilai regresi linier sebesar 0.99 dan nilai RMS sebesar 0.18 dan pada metode Esteva memiliki nilai regresi linier sebesar 0.96 dan nilai RMS sebesar 0.20.
- Stasiun Banyuwangi (BAME) memiliki nilai regresi linier sebesar 0.72 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 3.10 pada metode Mc Guire, kemudian pada metode Donovan memiliki nilai regresi linier sebesar 0.70 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 4.01, pada metode Fukushima memiliki nilai regresi linier sebesar 0.79 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 0.55 dan pada metode Esteva memiliki nilai regresi linier sebesar 0.69 dan nilai RMS (*root mean square*) sebesar 0.64.
- Terdapat beberapa stasiun yang tidak dapat dicari nilai regresi linier dan nilai RMS (*root mean square*) nya, karena pada stasiun ini selama periode tahun 2015 sampai dengan 2017 pada stasiun ini hanya tercatat satu atau dua kali kejadian gempabumi saja,. Terdapat tujuh stasiun yang tidak dapat dilakukan pencarian nilai regresi linier dan RMS nya, yaitu stasiun Karangates (KRK), stasiun Jember (JBJN), stasiun BPBD Tulungagung (TAJN), stasiun Perak I Surabaya (SUP), stasiun Gresik (GRJI), stasiun Pagerwojo (PWJI), stasiun ITS Surabaya (ITSU), stasiun Gumuk Mas Jember (GMJI) dan stasiun Bawean (BWJI).

Dari hasil yang sudah di dapatkan dari setiap stasiun pencatat gempa bumi yang di wilayah Jawa Timur, apabila nilai dari regresi linier mendekati angka satu, maka kedua variabel memiliki hubungan yang kuat diantara kedua variabel tersebut. Kemudian untuk nilai RMS (*root mean square*), apabila nilai yang di dapatkan semakin kecil nilainya, maka hasil tersebut semakin baik dan bagus. Dari nilai regresi linier dan nilai RMS (*root mean square*) yang sudah di dapatkan dalam perhitungan di perangkat lunak *Microsoft Excel*, maka di dapatkan hasil bahwa untuk metode yang sesuai atau cocok di gunakan pada wilayah Jawa Timur adalah metode Fukushima, meskipun terdapat nilai RMS yang terendah pada metode Esteva, namun untuk menentukan suatu metode yang sesuai pada suatu wilayah dapat dilihat dari kedua faktor yaitu, nilai regresi linier dan RMS (*root mean square*) (**Lampiran 1 dan Lampiran 2**).

4.2 Nilai Percepatan Tanah pada Kabupaten di Jawa Timur

Berikut adalah zonasi dari nilai percepatan tanah maksimum pada wilayah Jawa Timur, dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini:



Gambar 4.1 Peta Zonasi Nilai Percepatan Tanah Maksimum di Jawa Timur

Dari hasil Gambar 4.1 zonasi nilai percepatan tanah maksimum di wilayah Jawa Timur diatas tersebut memiliki nilai percepatan tanah maksimum yang bervariasi dan berbeda-beda, salah satu faktor yang menjadi pembeda dari setiap nilai tersebut yaitu letak dari setiap titik yang berada di kabupaten yang ada di Jawa Timur. Berikut ini adalah hasil perhitungan nilai percepatan tanah dari dua puluh sembilan kabupaten yang ada di Jawa Timur :

Untuk kabupaten Bangkalan memiliki nilai percepatan tanah tertinggi yaitu sebesar 66.62 gal atau 6.81 %g yang terletak pada titik TA 209 dengan koordinat -7.077741652° lintang dan 112.6903662° bujur, Sedangkan untuk nilai percepatan tanah terendahnya sebesar 31.65 gal atau 3.24 %g yang terletak pada titik TA 264 dengan koordinat -6.977762627° lintang dan 113.0904889° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada kabupaten Bangkalan ini memiliki intensitas V MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan yang sangat kecil apabila terjadi bencana gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Banyuwangi memiliki nilai percepatan tanah tertinggi yaitu sebesar 274.54 gal atau 28.07 %g yang terletak pada titik TA 410 dengan memiliki koordinat -8.677918362° lintang dan 114.5901817° bujur, sedangkan untuk nilai percepatan tanah terendahnya sebesar 46.76 gal atau 4.78 %g yang terletak pada titik TA 375 dengan koordinat -8.177507137° lintang dan 114.090606° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada kabupaten Banyuwangi ini memiliki intensitas V MMI sampai dengan VII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil sampai dengan sedang apabila terjadi bencana gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Blitar memiliki nilai percepatan tanah tertinggi yaitu sebesar 498.74 gal atau 50.99 %g yang terletak pada titik TA 157 dengan koordinat -7.977127954° lintang dan 112.2900681° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 157.24 gal atau 16.08 %g yang terletak pada titik TA 141 dengan koordinat -7.977003573 lintang dan 112.1901664 bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Blitar ini

memiliki intensitas VI MMI sampai dengan VIII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan kecil sampai dengan sedang atau besar apabila terjadi bencana gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Bojonegoro memiliki nilai percepatan tanah tertinggi yaitu sebesar 432.08 gal atau 44.18 %g yang terletak pada titik TA 6 dengan koordinat -7.27776227° lintang dan 111.6909735° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 52.81 gal atau 5.40 %g yang terletak pada titik TA 225 dengan koordinat -7.15818429° lintang dan 112.7903573° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Bojonegoro ini memiliki intensitas V MMI sampai dengan VIII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan Sangat kecil sampai dengan Sedang atau besar apabila terjadi bencana gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Bondowoso memiliki nilai percepatan tanah tertinggi yaitu sebesar 102.95 gal atau 10.53 %g yang terletak pada titik TA 341 dengan koordinat -7.877886084° lintang dan 113.7900298° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 28.59 gal atau 2.92 %g yang terletak pada titik TA 331 dengan koordinat -7.977011414° lintang dan 113.6907539° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Bondowoso ini memiliki intensitas IV MMI sampai dengan VI MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan tidak ada sampai dengan kecil apabila terjadi bencana gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Gresik memiliki nilai percepatan tanah tertinggi yaitu sebesar 88.06 gal atau 9.00 %g yang terletak pada titik TA 167 dengan koordinat -7.377077048° lintang dan 112.3902068° bujur, kemudian untuk nilai percepatan yang memiliki nilai terendah sebesar 49.20 gal atau 5.03 %g yang terletak pada titik TA 226 dengan koordinat -7.277096974° lintang dan 112.7905332° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Gresik ini memiliki nilai intensitas V MMI

yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil apabila terjadi bencana gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Jember memiliki nilai percepatan tanah tertinggi yaitu sebesar 283.22 gal atau 28.96 %g yang terletak pada titik TA 311 dengan koordinat -8.077421052° lintang dan 113.4902517° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 34.48 gal atau 3.53 %g yang terletak pada titik TA 322 dengan koordinat -8.077449991° lintang dan 113.5909936° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Jember ini memiliki nilai intensitas IV MMI sampai dengan VII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan tidak ada sampai dengan sedang apabila terjadi bencana gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Jombang memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 311.83 gal atau 31.88 %g yang terletak pada titik TA 136 dengan koordinat -7.477462941° lintang dan 112.1903156° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 79.68 gal atau 8.15 %g yang terletak pada titik TA 168 dengan koordinat -7.477943324° lintang dan 112.3905746° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Jombang ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil sampai dengan sedang apabila terjadi bencana gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Kediri memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 400.74 gal atau 40.97 %g yang terletak pada titik TA 156 dengan koordinat -7.877769037° lintang dan 112.2905472° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 63.14 gal atau 6.46 %g yang terletak pada titik TA 94 dengan koordinat -7.777997338° lintang dan 111.8909783° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Kediri ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VIII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil sampai dengan sedang atau besar apabila terjadi bencana gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Lamongan memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 253.32 gal atau 25.90 %g yang terletak pada titik TA 130 dengan koordinat -6.889780671° lintang dan 112.0904783° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 97.21 gal atau 9.94 %g yang terletak pada titik TA 180 dengan koordinat -7.177610247° lintang dan 112.4905932° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Lamongan ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil sampai dengan sedang apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Lumajang memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 397.45 gal atau 40.64 %gal yang terletak pada titik TA 260 dengan memiliki koordinat -8.077389277° lintang dan 112.9905584° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 62.50 gal atau 6.39 %g yang terletak pada titik TA 292 dengan koordinat -8.27746395° lintang dan 113.2902542° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Lumajang ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VIII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerukan sangat kecil sampai dengan sedang atau besar apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Madiun memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 117.80 gal atau 12.04 %g yang terletak pada titik TA 58 dengan memiliki koordinat -7.477078398° lintang dan 111.69006° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 41.90 gal atau 4.28 %g yang terletak pada titik TA 52 dengan koordinat -7.777219235° lintang dan 111.5901288° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Madiun ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VI MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil sampai dengan kecil apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Magetan memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 345.29 gal atau 35.30 %g yang terletak pada titik TA 15 dengan memiliki koordinat -7.679173227° lintang dan 111.1974222° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 65.26 gal atau 6.67 %g yang terletak pada titik TA 32 dengan koordinat -7.577549616° lintang dan 111.3914612° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Magetan ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VIII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil sampai dengan sedang atau besar apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Malang memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 512.08 gal atau 52.36 %g yang terletak pada titik TA 175 dengan koordinat -8.177214655° lintang dan 112.3908898° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 102.76 gal atau 10.51 %g yang terletak pada titik TA 202 dengan koordinat -7.777460092° lintang dan 112.5902534° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Malang ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VIII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil sampai dengan sedang atau besar apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Mojokerto memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 86.51 gal atau 8.85 %g yang terletak pada titik TA 185 dengan koordinat -7.677405168° lintang dan 112.4904384° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 64.19 gal atau 6.56 %g yang terletak pada titik TA 183 dengan koordinat -7.477067486° lintang dan 112.4909227° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Mojokerto ini memiliki nilai intensitas V MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan yang sangat kecil apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Nganjuk memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 471.06 gal atau 48.16 %g yang terletak pada

titik TA 122 dengan koordinat -7.577690487° lintang dan 112.0904625° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 53.59 gal atau 5.48 %g yang terletak pada titik TA 78 dengan koordinat -7.777637558° lintang dan 111.790822° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Nganjuk ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VIII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan yang sangat kecil sampai dengan sedang atau besar apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Ngawi memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 147.71 gal atau 15.10 %g yang terletak pada titik TA 8 dengan koordinat -7.37746285° lintang dan 111.5902262° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 38.93 gal atau 3.98 %g yang terletak pada titik TA 13 dengan koordinat -7.475947609° lintang dan 111.1961253° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Ngawi ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan IV MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan yang sangat kecil sampai dengan kecil apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Pacitan memiliki nilai percepatan tanah tertinggi 234.16 gal atau 23.94 %g yang terletak pada titik TA 39 dengan koordinat -8.277506404° lintang dan 111.3920518° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 61.46 gal atau 6.28 %g yang terletak pada titik TA 18 dengan koordinat -7.977459648° lintang dan 111.1914949° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Pacitan ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan yang sangat kecil sampai dengan kecil apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Pamekasan memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 43.12 gal atau 4.41 %g yang terletak pada titik TA 296 dengan koordinat -7.177411567° lintang dan 113.3904186° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai

terendah sebesar 16.97 gal atau 1.73 %g yang terletak pada titik TA 509 dengan koordinat -7.277612601° lintang dan 113.5901134° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Pamekasan ini memiliki nilai intensitas IV MMI sampai dengan V MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan tidak ada sampai dengan sangat kecil apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Pasuruan memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 348.93 gal atau 35.68 %g yang terletak pada titik TA 242 dengan koordinat -7.677480673° lintang dan 112.9036118° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah sebesar 48.76 gal atau 4.99 %g yang terletak pada titik TA 438 dengan koordinat -7.577360803° lintang dan 122.9909901° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Pasuruan ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VIII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil sampai dengan sedang atau besar apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Ponorogo memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 157.53 gal atau 16.11 %g yang terletak pada titik TA 46 dengan koordinat -8.077203007° lintang dan 111.4905728° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang terendah memiliki nilai sebesar 45.92 gal atau 4.70 %g yang terletak pada titik TA 17 dengan koordinat -7.877078608° lintang dan 111.291192° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Ponorogo ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VI MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil sampai dengan kecil apabila terjadi gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Probolinggo memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 258.00 gal atau 26.38 %g yang terletak pada titik TA 299 dengan koordinat -7.977804246° lintang dan 113.3906313° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah memiliki nilai sebesar 30.17 gal atau 3.09 %g yang terletak pada titik TA 319 dengan koordinat -7.7742033° lintang

dan 113.5910949° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Probolinggo ini memiliki nilai intensitas IV MMI sampai dengan VII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan tidak ada sampai dengan sedang apabila terjadi bencana gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Sampang memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 117.20 gal atau 11.98 %g yang terletak pada titik TA 286 dengan koordinat -7.177643796° lintang dan 113.2901309° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah memiliki nilai sebesar 33.60 gal atau 3.44 %g yang terletak pada titik TA 294 dengan koordinat -6.977618832° lintang dan 113.3901513° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Sampang ini memiliki nilai intensitas IV MMI sampai dengan VI MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan tidak ada sampai dengan kecil apabila terjadi bencana gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Sidoarjo memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 67.00 gal atau 6.85 %g yang terletak pada titik TA 213 dengan koordinat -7.477432398° lintang dan 112.690201° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah memiliki nilai sebesar 45.37 gal atau 4.64 %g yang terletak pada titik TA 227 dengan koordinat -7.3776979° lintang dan 112.7902202° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Sidoarjo ini memiliki nilai intensitas V MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil apabila terjadi gempa bumi.

Pada wilayah kabupaten Situbondo memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 229.11 gal atau 23.43 %g yang terletak pada titik TA 389 dengan koordinat -7.779718741° lintang dan 114.2903545° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah memiliki nilai sebesar 22.10 gal atau 2.26 %g yang terletak pada titik TA 450 dengan koordinat -7.677571043° lintang dan 113.7901848° bujur. Menurut data intensitas pada United

States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Situbondo ini memiliki nilai intensitas IV MMI sampai dengan VII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan tidak ada sampai dengan sedang apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Sumenep memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 34.89 gal atau 3.57 %g yang terletak pada titik TA 326 dengan koordinat -6.886701345° lintang dan 113.6906611° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah memiliki nilai sebesar 18.00 gal atau 1.84 %g yang terletak pada titik TA 522 dengan koordinat -7.177726832° lintang dan 133.7900583° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Sumenep ini memiliki nilai intensitas IV MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan tidak ada apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Trenggalek memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 313.19 gal atau 32.02 %g yang terletak pada titik TA 65 dengan koordinat -8.177461148° lintang dan 111.6918508° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah memiliki nilai sebesar 93.25 gal atau 9.53 %g yang terletak pada titik TA 47 dengan koordinat -8.176988761° lintang dan 111.4916214° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Trenggalek ini memiliki nilai intensitas VI MMI sampai dengan VII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan kecil sampai dengan sedang apabila terjadi bencana gempabumi.

Pada wilayah kabupaten Tuban memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 479.15 gal atau 48.99 %g yang terletak pada titik TA 166 dengan koordinat -6.977286107° lintang dan 112.0913498° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah memiliki nilai sebesar 113.38 gal atau 11.59 %g yang terletak pada titik TA 1 dengan koordinat -6.774998266° lintang dan 111.694411° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Tuban ini

memiliki nilai intensitas VI MMI sampai dengan VIII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan kecil sampai dengan sedang atau besar apabila terjadi bencana gempabumi.

Untuk kabupaten yang terakhir yaitu wilayah kabupaten Tulungagung memiliki nilai percepatan tanah tertinggi sebesar 213.26 gal atau 21.81 %g yang terletak pada titik TA 128 dengan koordinat -8.17710975° lintang dan 112.0904983° bujur, kemudian untuk nilai percepatan tanah yang memiliki nilai terendah memiliki nilai terendah 70.56 gal atau 7.21 %g yang terletak pada titik TA 80 dengan koordinat -7.976896227° lintang dan 111.7915955° bujur. Menurut data intensitas pada United States Geological Survey (USGS), maka pada wilayah kabupaten Tulungagung ini memiliki nilai intensitas V MMI sampai dengan VII MMI yang memiliki arti bahwa pada wilayah ini memiliki potensi kerusakan sangat kecil sampai dengan sedang apabila terjadi bencana gempabumi.

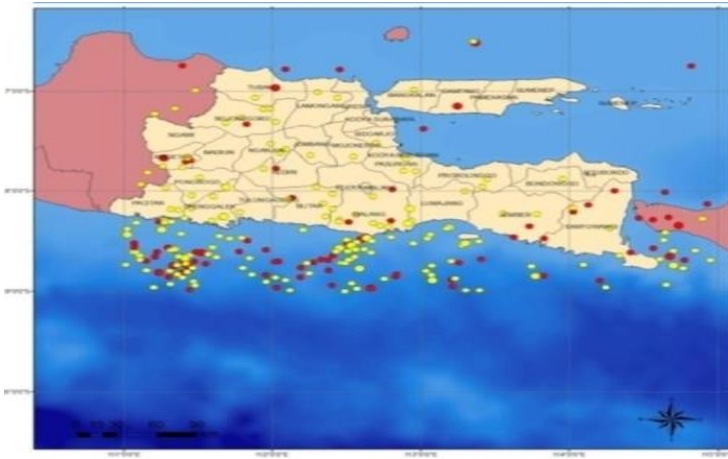
Berdasarkan nilai percepatan tanah maksimum pada wilayah Jawa Timur ini, terdapat kabupaten yang memiliki nilai percepatan tanah maksimum yang sangat besar, yaitu dengan memiliki nilai diatas 400 gal atau 40.9 %g. Adapun kabupaten tersebut, yaitu kabupaten Kediri, kabupaten Blitar, kabupaten Nganjuk, kabupaten Bojonegoro, kabupaten Tuban dan yang terakhir adalah kabupaten Malang. Berdasarkan tabel 3.1 tentang pembagian nilai intensitas dari United States Geological Survey (USGS), maka keenam kabupaten ini memiliki nilai intensitas VIII MMI yaitu artinya pada kabupaten ini memiliki potensi kerusakan yang sedang dan bisa saja sampai besar bila terjadi bencana gempabumi, dapat dikatakan pada kabupaten ini memiliki kerentanan yang tinggi, sehingga untuk langkah mitigasi bencana gempabumi ini dapat dilakukan perencanaan pembangunan yang lebih baik dan dapat juga membuat sebuah bangunan yang tahan gempa, arti dari bangunan tahan gempa disini yaitu sebuah bangunan yang sudah diperhitungkan dengan sangat baik nilai percepatan tanahnya, untuk melihat kerusakan yang disebabkan oleh bencana gempabumi dengan mengetahui nilai intensitasnya, dapat dilihat pada tabel skala Modified Mercalli Intensity (**Lampiran 3**).

Dalam penelitian ini, untuk keenam kabupaten tersebut apabila ingin membuat suatu bangunan atau perencanaan pembangunan harus membuat bangunan dengan memasukkan salah satu faktor dalam perencanaannya, yaitu faktor nilai percepatan tanah maksimum, yaitu dengan memperhitungkan kekuatan dari bangunan yang akan dibangun harus memiliki nilai percepatan tanah maksimumnya diatas 400 gal atau 40.9 %g. Sehingga apabila terjadi bencana gempabumi, bangunan tersebut akan tahan terhadap getaran gempabumi. Maka dengan mengetahui nilai percepatan tanah maksimum pada suatu wilayah akan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan pihak-pihak yang terkait dalam sebuah perencanaan pembangunan di wilayah tersebut, langkah ini merupakan salah satu cara atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mitigasi bencana pada kasus bencana gempabumi. Sehingga dengan memasukkan salah satu faktor dari parameter gelombang seismik, yaitu percepatan tanah maka pada keenam kabupaten ini dan wilayah lainya yang memiliki nilai percepatan tanah maksimum yang kecil hingga sedang akan memiliki dampak kerusakan yang kecil, karena sudah dapat diminimalisir terjadinya sebuah kerusakan bangunan yang besar dan terjadinya korban jiwa yang terkena reruntuhan dari bangunan tersebut, yaitu salah satunya dengan memiliki bangunan yang tahan terhadap gempabumi.

4.3 Perbandingan Hasil dengan Penelitian Sebelumnya

Terdapat penelitian yang membahas tentang pencarian nilai percepatan tanah maksimum, yaitu pada sebuah penelitian yang sudah dilakukan pada tahun 2014 oleh saudari Rika Mayshafa, yaitu menentukan nilai percepatan tanah pada wilayah Jawa Timur dengan menggunakan metode Mc Guire berdasarkan riwayat data gempabumi dari tahun 1985 sampai dengan 2014 dengan luas cakupan wilayah yang dibatasi garis lintang dan bujur antara 6°50'LS - 9°LS dan 111°BT – 115°BT seperti yang dilakukan oleh Rika (2014), dari perhitungan yang sudah dilakukan mendapatkan nilai percepatan tanah maksimum dengan rentang nilai sebesar 11.185 sampai 37.53 gal. Dalam penelitian yang sudah dilakukan oleh saudari Rika pada tahun 2014 ini untuk persebaran nilai percepatan tanah tertinggi hanya terdapat pada wilayah bagian selatan Jawa Timur saja yaitu pada kabupaten Pacitan, Ponorogo Trenggalek, Malang, Jember dan Banyuwangi. Berikut merupakan peta persebaran data gempabumi

yang telah dilakukan oleh saudari Rika pada tahun 2014 ditunjukkan oleh Gambar 4.2 dibawah ini:



Gambar 4.2 Persebaran Gempabumi pada Penelitian Rika (2014)

Sedangkan untuk hasil perhitungan pada penelitian ini, nilai percepatan tanah maksimum (*Peak Ground Acceleration*) dengan menggunakan metode Fukusima dengan menggunakan data gempa dari tahun 1921 sampai dengan 2017 dari United States Geological Survey (USGS), bahwa pada wilayah Jawa Timur memiliki persebaran nilai dalam rentang 16.97 gal atau 1.73 %g sampai dengan 512.08 gal atau 52.36 %g. Dari hasil penelitian ini terdapat enam kabupaten yang memiliki potensi kerusakan bangunan yang tinggi di wilayah Jawa Timur, kabupaten ini adalah kabupaten Malang, Kediri, Blitar, Bojonegoro, Tuban dan nganjuk yang memiliki nilai percepatan tanah diatas 400 gal atau 40.9 %g.

Dari kedua hasil dari penelitian ini memiliki nilai percepatan tanah yang jauh, hal ini dapat terjadi karena berbagai faktor diantaranya :

- Penggunaan metode yang berbeda untuk menentukan nilai percepatan tanah di wilayah penelitian, yaitu Jawa Timur.
- Dekat dan jauhnya jarak antar titik yang di buat pada wilayah Jawa Timur.

- Cakupan wilayah gempabumi dan rentang waktu kejadian gempabumi yang pernah terjadi di wilayah Jawa Timur dan sekitar wilayah Jawa Timur.

Untuk perbedaan dari penelitian sebelumnya dengan penelitian ini terletak pada proses pencarian metode yang sesuai pada wilayah Jawa Timur. Karena tidak semua metode akan sesuai untuk mencari nilai percepatan tanah pada wilayah tersebut, karena pada dasarnya nilai percepatan tanah ini tidak hanya dipengaruhi oleh faktor utamanya yaitu besarnya nilai magnitudo, jarak episenternya dan kedalaman dari gempabumi, akan tetapi terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi nilai percepatan tanah maksimum, yaitu faktor geologi pada wilayah Jawa Timur. Pada penelitian ini sebelum melakukan perhitungan nilai percepatan tanah maksimum di wilayah Jawa Timur, dilakukan terlebih dahulu perhitungan nilai regresi linier dan rms (*root mean square*) pada data gempabumi yang tercatat pada stasiun di wilayah Jawa Timur dari tahun 2015 sampai 2017, dari hasil data ini sudah dapat mewakili untuk faktor geologi yang ada di Jawa Timur, karena dari setiap stasiun ini memiliki letak yang berbeda dan tersebar di Wilayah Jawa Timur. Sehingga berdasarkan perhitungan nilai regresi linier dan nilai RMS (*root mean square*) dari setiap stasiun pencatat di Jawa Timur, maka dengan menggunakan metode Fukushima yang sesuai digunakan untuk menentukan nilai percepatan tanah maksimum di wilayah Jawa Timur.

4.4 Korelasi Hasil dengan Sejarah Gempa di Jawa Timur

Dari hasil perhitungan nilai percepatan tanah yang sudah didapatkan, dapat dilakukan korelasi dengan sejarah terjadinya gempabumi di wilayah Jawa Timur, berdasarkan analisa yang sudah dikeluarkan oleh BMKG, bahwa pada wilayah Jawa Timur memiliki sejarah gempa pada tanggal 22 Maret 1836 terjadi gempabumi di Mojokerto, tidak diketahui pasti berapa kekuatan gempanya, namun memiliki skala dampak mencapai VII sampai VIII MMI. Pada tanggal 20 November 1862 gempabumi terjadi di daerah Madiun memiliki nilai skala intensitas mencapai VII MMI yang mengakibatkan sejumlah bangunan mengalami keretakan. Pada tanggal 15 Agustus 1896 terjadi gempabumi di daerah Wlingi Kabupaten Blitar memiliki nilai skala intensitas VII MMI yang menyebabkan kerusakan pada bangunan dan rumah penduduk. Pada tanggal 20 Agustus 1902 terjadi

gempabumi di daerah Tulungagung memiliki nilai skala intensitas VII MMI yang menyebabkan kerusakan bangunan. Pada tanggal 11 Agustus 1939 terjadi di Jawa Timur dengan skala intensitas mencapai VII MMI, getaran gempa terasa hingga daerah Rembang Jawa Tengah. Pada tanggal 19 Juni 1950 terjadi gempabumi di Jawa Timur dengan skala intensitas mencapai VI MMI, getaran terasa sampai di Kalimantan. Pada tahun 1958 terjadi gempabumi di kota Malang dengan skala intensitas mencapai VII sampai VIII MMI. Akibat gempa ini terjadi retakan pada bangunan dan delapan orang tewas. Pada tanggal 10 Februari 1967 terjadi gempabumi di Malang dengan skala intensitas gempa sebesar VII sampai dengan IX MMI, gempabumi ini mengakibatkan kerusakan 1.539 rumah pada daerah Dampit dan menyebabkan puluhan orang terluka serta 14 orang tewas. Pada tanggal 4 Oktober 1971 terjadi gempabumi di daerah Blitar – Trenggalek dengan kekuatan 6 skala Richter dan memiliki skala intensitas sebesar V-VI MMI, di Gunungsari dan Trenggalek bencana ini mengakibatkan 250 orang meninggal, 423 luka-luka, 1.500 rumah rusak dan 127 orang hilang. Gempabumi ini menyebabkan terjangan tsunami dengan ketinggian gelombang belasan meter. Pada Tanggal 3 Juni 1994 terjadi bencana gempabumi di daerah Banyuwangi dengan kekuatan gempa mencapai 7 skala Richter dan skala intensitasnya sebesar VII MMI> Akibat gempabumi ini menimbulkan bencana di Rajegwesi, Gerangan, Lampon, Pancer, Pulau Sempu, Grajagan, Pulau Merah, Teluk Hijau, Sukamade, Watu Ulo, Teluk Sipelori dan teluk Tambakan, gempabumi ini mempunyai efek tsunami mencapai pantai Banyuwangi, Jember, Malang, Blitar, Tulungagung, Trenggalek dan Pacitan. Pada tanggal 20 Juli 2003 terjadi gempabumi di daerah Pacitan dengan kekuatan 5.9 skala Richter. Akibat dari gempabumi ini terjadi kerusakan pada sejumlah bangunan dan plester dinding lepas di rumah dinas Polres Pacitan, empat rumah warga di desa Pucang Sewu, satu rumah warga di desa Sambong, satu rumah warga di desa Ponggok dan satu rumah warga di desa Sambong, gempabumi ini menyebabkan kerusakan gingga di luar kota pacitan seperti di kabupaten Trenggalek, pasar Madiun dan sebuah Ruko di kota Yogyakarta. Gempabumi ini getaranya terasa di daerah Pacitan, Trenggalek, Madiun, Surakarta, Yogyakarta hingga sampai Surabaya. Terdapat pula gempabumi susulan.

Setelah dilakukan analisa dengan hasil perhitungan nilai percepatan tanah maksimum dengan menggunakan metode Fukushima yang dikorelasikan dengan sejarah gempabumi besar yang pernah terjadi di wilayah Jawa Timur, maka dapat dikatakan bahwa hasil perhitungan ini memang benar-benar sesuai dan dapat dipercaya, dapat dilihat berikut ini merupakan contoh beberapa kejadian sejarah yang cocok dengan hasil perhitungan ini yaitu pada kabupaten Banyuwangi yang memiliki hasil perhitungan dengan skala V MMI sampai dengan VII MMI, bila dilihat dari sejarah gempabumi, pada kabupaten Banyuwangi pernah terjadi bencana gempabumi pada tahun 1994 yang memiliki skala intensitas sebesar VII MMI. Selanjutnya pada kabupaten Malang dari hasil perhitungan mendapatkan hasil dalam skala intensitas sebesar VIII MMI, bila dilihat dari sejarah gempabumi yang pernah terjadi pada kabupaten Malang ini pernah terjadi bencana gempabumi yang memiliki nilai skala intensitas sebesar VII MMI sampai dengan VIII MMI pada tahun 1958 dan sebesar VII MMI sampai dengan IX MMI pada tahun 1967.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)